

Inhalt

Vorwort zur 1. Ausgabe	5
Vorwort zur 2. Ausgabe	6
Vorwort zur 3. Ausgabe	7
1 Einführung	19
1.1 Allgemeines	19
1.2 Wesentliche Änderungen in der 2. Auflage	21
1.3 Wesentliche Änderungen in der 3. Auflage	21
2 Begriffe	23
3 Gesetzliche, behördliche und privatrechtliche Regelungen, Normen	43
3.1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)	43
3.2 Bauordnungen (BO)	50
3.3 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)	52
3.3.1 Allgemeines	52
3.3.2 Bedeutung und Einschätzung	53
3.4 Normen/VDE-Bestimmungen	59
3.4.1 Allgemeines	59
3.4.2 Eine Auswahl	59
3.4.3 Restnormen	60
3.4.4 Besprechung der Normenauswahl	63
3.5 Privatrechtliche Regelungen	76
3.5.1 VdS-Sicherheitsvorschriften, VdS-Richtlinien und VdS-Merkblätter	76
3.5.1.1 Allgemeines	76
3.5.1.2 Eine Auswahl	79
3.5.1.3 Besprechung der Richtlinienauswahl	81
3.5.1.4 Anerkennungs-/Zertifizierungsverfahren	154
3.5.1.5 Statistiken	179
4 Brandgefahren und Brandschutzmaßnahmen	203
4.1 Einführung	203
4.2 Brandursachen und Brandschutzmaßnahmen, allgemein	205
4.3 Die Isolationsfehlerstelle	210
4.3.1 Die isolationsfehlerfreie elektrische Anlage	212
4.3.2 Isolationsfehler in einer elektrischen Anlage	214

4.3.2.1	Der vollkommene (satte) Kurz- oder Erdschluss	214
4.3.2.2	Der unvollkommene, brandgefährliche (widerstandsbehaftete) Kurz- oder Erdschluss	215
4.3.3	Der Störlichtbogen	216
4.4	PEN- oder Neutralleiter-(N-)Unterbrechung	222
4.5	3½-Leiter-Kabel	224
4.5.1	Unsymmetrische Belastung durch Wechselstromverbraucher	226
4.5.2	Einpolige Kurzschlüsse im TN- und TT-System sowie Körperschlüsse im TN-System.	227
4.5.3	Schlussfolgerung	227
4.6	Oberschwingungen	228
4.7	Potentialausgleich (PA)	229
4.7.1	Potentialausgleich zum Personenschutz	229
4.7.2	Potentialausgleich zum Personen- und Sachschutz	230
5	Isolationsfehlerschutz	233
5.1	Allgemeine Betrachtungen	233
5.2	Überstrom-Schutz	234
5.3	Fehlerstromschutz	239
5.4	Differenzstromerfassung.	243
5.5	Isolations-Überwachung im IT-System	246
5.6	Schutz bei Störlichtbögen.	248
5.7	Schutz durch kurz- und erdschlussichere Verlegung von Kabeln, Leitungen, Stromschienen	252
6	Anforderungen an elektrische Betriebsmittel und deren Anwendung	255
6.1	Allgemeine Betrachtungen	255
6.2	Schutz- und Überwachungseinrichtungen, Fehlerstrom-Melderelais	258
6.2.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, FI/RCD	259
6.2.1.1	259
6.2.1.2	262
6.2.1.3	265
6.2.1.4	268
6.2.2	Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCM) und Fehlerstrom (FI-)Melderelais	268
6.2.3	Isolations-Überwachungsgeräte für IT-Systeme (IMD/ISO-Wächter)	269
6.3	Kabel und Leitungen	271
6.3.1	Einführung	271
6.3.2	Allgemeine Hinweise	272
6.3.3	Auswahl und Anwendungskriterien	272

6.3.3.1	Thermische Beanspruchung	272
6.3.3.2	Mechanische Beanspruchungen	274
6.3.3.3	Äußere Einflüsse.	277
6.3.4	Planungs- und Errichtungsbestimmungen	277
6.3.4.1	Allgemeine Anforderungen	277
6.3.4.2	Verlegearten	278
6.3.4.2.1	Aderleitungen	278
6.3.4.2.2	Stegleitungen	279
6.3.4.2.3	Elektro-Installationsrohre und -kanäle	280
6.3.5	Betrieb	281
6.4	Elektrische Anschlüsse und Verbindungen	282
6.4.1	Einführung	282
6.4.2	Klemmen	285
6.4.2.1	Aufgaben und allgemeine Anforderungen	285
6.4.2.2	Bauarten und Normen.	286
6.4.2.3	Sicherheitstechnische Anforderungen	287
6.4.3	Installationssteckverbinder für dauernde Verbindung in festen Installationen	300
6.5	Zählerplätze und Installationsverteiler	301
6.5.1	Allgemeines	301
6.5.2	Anforderungen	302
6.5.3	Installationsverteiler mit Feuerwiderstandsdauer und/oder Funktionserhalt.	306
6.5.4	Löscheinrichtungen in elektrischen Verteilern.	314
6.6	Leuchten und Beleuchtungsanlagen	324
6.6.1	Einführung	324
6.6.2	Brandursachen	324
6.6.3	VDE-Bestimmungen, VdS-Richtlinien und technische Hinweise der Hersteller	327
6.6.4	Prüfzeichen	328
6.6.5	Auswahl und Errichtung	328
6.6.5.1	Leuchten mit der Kennzeichnung  , 	329
6.6.5.2	Leuchten mit der Kennzeichnung  ,  , 	331
6.6.5.3	Leuchten mit der Kennzeichnung  ,  , 	334
6.6.5.4	Durchgangsverdrahtung	336
6.6.5.5	Leuchten in der Nähe leicht entzündlicher Stoffe	337
6.6.5.6	Feuergefährdete Betriebsstätten	338
6.6.5.7	Landwirtschaftliche Betriebsstätten	339
6.6.5.8	Räume mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen (EDVA).	340
6.6.5.9	Saunen	340
6.6.5.10	Feuersichere Trennung.	340
6.6.5.11	Niedervolt-Beleuchtung	341
6.6.6	Instandsetzung und Wartung	344

6.7	LED-Leuchten-Technik:	
	Technologie – Anwendung – Brandschutz	345
6.7.1	LED-Beleuchtungstechnik	345
6.7.2	Aufbau einer Hochleistungs-LED	345
6.7.3	Herstellung der Halbleiter	346
6.7.4	Halbleitermaterialien	346
6.7.5	Effizienz von LEDs	347
6.7.6	Dimmen von LEDs	347
6.7.7	Bauformen	347
6.7.8	Erzeugung weißen Lichts	348
6.7.9	Streuung der Lichtfarbe	348
6.7.10	Full Distribution	349
6.7.11	Lebensdauer von LEDs	349
6.7.12	Thermische Eigenschaften von LEDs	349
6.7.13	Wärmestrahlung der LEDs	349
6.7.14	Kühlkörper für LED-Leuchten	350
6.7.15	Anwendung	350
6.7.14	LEDs in weiteren Applikationen	353
6.7.15	Brandschutz von LED-Leuchten	353
6.7.15.1	Sicherheitsbestimmungen für LED-Leuchten	353
6.7.15.2	DIN EN 60598, Anwendungsbereich	353
6.7.15.3	Grundlegende Sicherheitsanforderungen der DIN EN 60598	353
6.7.15.4	Prüfung der Dauerhaftigkeit	354
6.7.15.5	Prüfung des Normalen Betriebs	354
6.7.15.6	Prüfung des Anomalen Betriebs	354
6.7.15.7	Prüfung des Fehlerfalls von Betriebsgeräten	354
6.7.15.8	Thermische Messungen an LED-Leuchten	355
6.7.16	Errichten von LED-Leuchten	355
6.7.17	Auswahl von LED-Leuchten	355
6.8	Elektrospeicher-Heizgeräte	356
6.9	Sonstige Elektrowärmeegeräte	359
6.10	Fernsehgeräte	360
6.11	Mehrfachsteckdosen	363
7	Besondere elektrische Anlagen oder Einrichtungen	367
7.1	Feuergefährdete Betriebsstätten	367
7.2	Gebäude, Bereiche aus vorwiegend brennbaren Baustoffen	369
7.3	Bauwerke mit unwiederbringlichen Werten oder hohem Sachwert	370
7.4	Landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe	371
7.4.1	Allgemeines	371
7.4.2	Besondere Anforderungen an die Errichtung für den Brand- und Tierschutz nach HD 60364-7-705/VDE 0100-705:2007-10	373
7.5	Saunen	377

7.5.1	Anforderungen an die Installation	378
7.5.2	Anforderungen an die Sauna-Heizeinrichtung	380
7.5.3	DIN VDE 0100-703:2006-02	384
7.6	Einrichtungsgegenstände (Möbel)	385
7.6.1	Anforderungen an die Errichtung	386
7.6.2	Installationsmaterial	388
7.6.3	Leuchten	388
7.6.4	Anordnung elektrischer Verbrauchsgeräte	390
7.7	Baustellen	390
7.7.1	Anforderungen an die Baustelleneinrichtungen	390
7.7.2	Anforderungen an die Gebäude-Installation	392
7.8	Anhäufung nicht linearer elektrischer Verbraucher	393
7.8.1	Einführung	393
7.8.2	Die dritte Harmonische oder der 150-Hz-Strom	394
7.8.3	Schutzmaßnahmen	398
7.8.4	Messung und Beurteilung der dritten Oberschwingung	400
7.9	Flächenheizungen und Begleitheizungen	400
7.9.1	Einführung	400
7.9.2	Gefahren und Schutzprobleme	402
7.9.3	Schutzvorkehrungen	403
7.9.4	Montage	405
7.9.5	Zusammenfassung	405
7.10	Gebäude mit baurechtlichen Auflagen	406
7.10.1	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)	407
7.11	Anlagen mit kleinen Spannungen	441
7.11.1	Allgemeines	441
7.11.2	Stationäre Batterieanlagen	443
7.11.2.1	Einleitung	443
7.11.2.2	Wirkungsweise der Bleibatterie	443
7.11.2.2.1	Geladener Zustand	443
7.11.2.2.2	Entladung	444
7.11.2.2.3	Entladener Zustand	445
7.11.2.2.4	Ladung	445
7.11.2.2.5	Geladener Zustand	446
7.11.2.2.6	Konstruktion und Aufbau	446
7.11.2.3	Ortsfeste Batterien – Anwendungsbeispiele, Batteriedaten und Überbrückungszeiten	447
7.11.2.4	Produktnormen für stationäre Bleibatterien	449
7.11.2.5	Sicherheitsnormen und Vorschriften	450
7.11.2.6	Vorschriften für den Brandschutz und Funktionserhalt	450
7.11.2.7	Wichtige Hinweise für stationäre Batterieanlagen	450
7.11.2.8	Batterieräume	450
7.11.2.9	Batterieräume – Belüftung	458

7.11.2.10	Schutzmaßnahmen	460
7.11.2.11	Batterie-Aufstellung	461
7.11.2.12	Batterieaufstellungsarten	462
7.11.2.12.1	Batterie-Einbau in Schränke gemäß AGI-Arbeitsblatt J31-1	463
7.11.2.13	Kennzeichnung des Batterieraums	463
7.11.2.14	Auswahl, Verlegung und Dimensionierung der Batterieleitungen.	465
7.11.2.15	Brandschutztechnische Anforderungen an die Batterieräume gemäß EltBauVO in baulichen Anlagen und nach DIN VDE 0100-718 und DIN VDE 0100-710.	470
7.11.2.16	CE-Kennzeichnung.	471
7.11.2.17	Instandhaltung	471
7.11.2.18	Zusammenfassung	473
7.12	Blitz- und Überspannungsschutz	474
7.12.1	Allgemeine Betrachtung	474
7.12.2	Überblick über den derzeitigen Normenstand zum Blitzschutz.	480
7.12.3	Aktivitäten des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV).	485
7.13	Windenergieanlagen	496
7.13.1	Einführung	496
7.13.2	Brandschadenursachen	498
7.13.2.1	Gefahren der Brandentstehung durch Blitzschlag	498
7.13.2.2	Gefahren der Brandentstehung durch die elektrische Anlage	498
7.13.3	Brandschäden	499
7.13.4	Schutzmaßnahmen	501
7.13.4.1	Verringerung der Brandentstehungsgefahren.	501
7.13.4.2	Zuordnung der Blitzschutzzonen (BSZ) bei WEA mit Metallgondeln.	502
7.13.4.3	Minimierung von Gefahren aus elektrischen Anlagen.	503
7.13.4.4	Vermeidung von möglichen Zündquellen	504
7.13.4.5	Instandhaltung (Wartung, Inspektion und Instandsetzung) maschineller und elektrischer Anlagen.	504
7.14	Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme (Photovoltaik-Anlagen)	507
7.15	Lichtwerbeanlagen (LWA) mit einer Bemessungs-Ausgangs- Leerlaufspannung bis 1 000 V mit Leuchtröhren- und/oder LED-Ausleuchtung/-Beleuchtung	508
7.16	Biogasanlagen.	512
7.16.1	Einführung	512
7.16.2	Gefahren	513
7.16.3	Hinweise zur Genehmigung	513
7.16.4	Maßnahmen	514
7.16.5	Aus Sicht des Sachversicherer-Brandschutzes in der elektrischen Anlage sollte Folgendes zusätzlich berücksichtigt werden:	519

7.16.5.1	Allgemeines	519
7.16.5.2	Brandschutzvorkehrungen im Maschinenraum	520
7.16.5.3	Spezielle Anforderungen an den organisatorischen Brandschutz	520
8	Erläuterungen zu DIN VDE 0100-420:1991-11 „Schutzmaßnahmen, Schutz gegen thermische Einflüsse“	521
8.1	Abschnitt 1 – Anwendungsbereich	521
8.2	Abschnitt 2 – Begriffe	523
8.3	Abschnitt 3 – Allgemeine Anforderungen	523
8.4	Abschnitt 4 – Brandschutz	529
8.4.1	Abschnitt 4.1 ---	529
8.4.2	Abschnitt 4.2 ---	530
8.4.3	Abschnitt 4.3 ---	538
8.4.4	Abschnitt 4.4 ---	540
8.4.5	Abschnitt 4.5 ---	540
8.4.6	Abschnitt 4.6 ---	542
8.5	Abschnitt 5 – Schutz gegen Verbrennungen (Brandwunden)	544
8.6	Abschnitt 6 – Schutz gegen Überhitzung	544
8.6.1	Abschnitt 6.1 – Gebläse-Heizsysteme	544
8.6.1.1	Abschnitt 6.1.1 ---	544
8.6.2	Abschnitt 6.2 – Heißwasser- oder Dampferzeuger	546
9	Allgemeine Hinweise zu DIN VDE 0100-482 „Brandschutz bei besonderen Risiken und Gefahren“	547
10	Erläuterungen zu DIN VDE 0100-482:1997-08 „Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren“	549
10.0	Allgemeine Hinweise	549
10.0.1	Gültigkeit, Besonderheiten, frühere Ausgaben	549
10.0.2	Anwendungsbereiche	551
10.0.3	Nationales Vorwort	551
10.1	Vorwort zum Harmonisierungsdokument	559
10.2	Abschnitt 482 – Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren	560
10.2.0	Abschnitt 482.0 – Allgemeines	560
10.2.1	Abschnitt 482.1 – Feuergefährdete Betriebsstätten aufgrund der Art der verarbeiteten oder gelagerten Materialien	564
10.2.1.1	Abschnitt 482.1.1 ---	564
10.2.1.2	Abschnitt 482.1.2 ---	565
10.2.1.3	Abschnitt 482.1.3 ---	565
10.2.1.4	Abschnitt 482.1.4	568
10.2.1.5	Abschnitt 482.1.5 ---	569

10.2.1.6	Abschnitt 482.1.6 ---	569
10.2.1.7	Abschnitt 482.1.7 ---	570
10.2.1.8	Abschnitt 482.1.8 ---	575
10.2.1.9	Abschnitt 482.1.9 ---	575
10.2.1.10	Abschnitt 482.1.10 ---	577
10.2.1.11	Abschnitt 482.1.11 ---	577
10.2.1.12	Abschnitt 482.1.12 ---	578
10.2.1.13	Abschnitt 482.1.13 ---	578
10.2.1.14	Abschnitt 482.1.14 ---	582
10.2.1.16	Abschnitt 482.1.16 ---	583
10.2.1.17	Abschnitt 482.1.17 ---	585
10.2.1.18	Abschnitt 482.1.18 ---	585
10.2.1.19	Abschnitt 482.1.19 ---	586
10.2.2	Abschnitt 482.2 – Räume und Orte mit brennbaren Baustoffen	586
10.2.2.1	Abschnitt 482.2.1 ---	587
10.2.2.2	Abschnitt 482.2.2 – Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln in Hohlwänden	588
10.2.2.2.1	Abschnitt 482.2.2.1 ---	588
10.2.2.2.2	Abschnitt 482.2.2.2 ---	590
10.2.2.2.3	Abschnitt 482.2.2.3 ---	590
10.2.2.2.4	Abschnitt 482.2.2.4 ---	591
10.2.2.2.5	Abschnitt 482.2.2.5 ---	591
10.2.2.2.6	Abschnitt 482.2.2.6 ---	592
10.2.2.3	Abschnitt 482.3 – Räume oder Orte mit unersetzbaren Gütern mit hohem Wert	592
10.3	Anhang A (informativ)	593

11	Erläuterungen zu DIN VDE 0100-482:2003-06 mit Restnorm-Anteilen Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren	595
11.1	Nationales Vorwort	595
11.2	Abschnitt 482.0 Allgemeines	595
11.3	Abschnitt 482.1.3	596
11.4	Abschnitt 482.1.7 a)	597
11.5	Abschnitt 482.1.7 b)	598
11.6	Abschnitt 482.1.7 c)	599
11.7	Abschnitt 482.1.14	599
11.8	Abschnitt 482.1.15	600
11.9	Abschnitt 482.1.18	600
11.10	Abschnitt 482.2.1	600
11.11	Abschnitt 482.2.1	600
11.12	Abschnitt 482.3 – Räume oder Orte mit unersetzbaren Gütern mit hohem Wert	600

12	Anlagen mit Nennspannungen > 1 kV	603
12.1	Starkstromanlagen nach DIN VDE 0101	603
12.1.1	Schutzmaßnahmen allgemein	604
12.1.2	Schutz bei indirektem Berühren	604
12.1.3	Schutz gegen direktes Berühren	605
12.1.4	Schutz vor Gefährdung durch Störlichtbögen	605
12.1.5	Brandschutz	606
12.1.6	Instandhaltung	606
12.2	Leuchtröhrengeräte und Leuchtröhrenanlagen (LRA)	609
12.2.1	Wirkungsweise	610
12.2.2	Anforderungen an die Errichtung	614
12.2.2.1	Schutz gegen äußere Beeinträchtigungen	614
12.2.2.2	Schutz bei Kurzschluss	614
12.2.2.3	Schutz bei Überschlägen	614
12.2.2.4	Schutz bei Rohrbruch	615
12.2.3	Ausgabe 2003 von DIN VDE 0128	615
13	Sicherheit im Betrieb elektrischer Einrichtungen	617
13.1	Erhalten des ordnungsgemäßen Zustands elektrischer Anlagen	617
13.1.1	Einführung	617
13.1.2	Aufgaben	621
13.1.3	Thermografie	623
13.2	Vorkehrungen zum Schutz elektrischer Einrichtungen auch gegen äußere Brandgefahren	634
14	Zusammenfassung schadenverhütungsrelevanter Anfor- derungen für die Errichtung von Niederspannungsanlagen	639
14.1	Einführung	639
14.2	Schadenverhütung in elektrischen Anlagen	640
14.2.1	Anwendungsbereich	640
14.2.2	Begriffe	640
14.2.3	Allgemeine Anforderungen	640
14.2.4	Schutz gegen Brände	641
14.2.4.1	Elektrische Betriebsmittel	641
14.2.4.2	Elektrische Anlagen	644
14.2.4.2.1	Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom	644
14.2.4.2.2	Schutz bei Isolationsfehlern	644
14.2.4.2.3	Schutz bei Oberschwingungsströmen	645
14.2.4.2.4	Schutz bei Störlichtbögen	647
14.2.4.2.5	Isolationsfehlerschutz in elektrischen Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln	647
14.2.4.2.6	Verteilungs- und Lüftungsanlagen	648
14.2.4.2.7	Beleuchtungsanlagen	648

14.2.4.2.8	Elektroheizungsanlagen	648
14.2.4.2.9	Batterieladeanlagen.	649
14.2.4.2.10	Kabel- und Leitungsanlagen.	650
14.2.4.2.11	Bereiche mit besonderen Risiken oder Gefahren	651
14.2.4.2.12	Landwirtschaftliche Anwesen	651
14.2.4.2.13	Elektrische Einrichtungen für Sicherheitszwecke	651
14.2.4.2.14	Blitzschutzanlagen und Einrichtungen zum Überspannungsschutz	652
14.2.5	Feuerlösch-Einrichtungen.	653
14.2.6	Schutz gegen Überhitzung	653
14.2.6.1	Gebläse-Heizsysteme	653
14.2.6.2	Heißwasser- oder Dampferzeuger	654
15	Anhänge.	655
15.1	Anhang der relevanten GDV- und VdS-Publikationen – Richtlinien und Merkblätter zur Schadenverhütung in elektrischen Anlagen.	655
16	Bilder und Tabellen	659
16.1	Bildunterschriften	659
16.2	Tabellenunterschriften	672
17	Abkürzungen.	675
18	Literatur	677
18.1	Im Buch angeführte Literatur	677
18.2	Weitere Literatur und Bezugsquellen.	679
19	Sachwortverzeichnis.	681